

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-174250  
 (43)Date of publication of application : 10.07.1989

(51)Int.CI. H02K 23/04  
 B60L 13/00  
 H02K 23/40  
 H02K 23/66

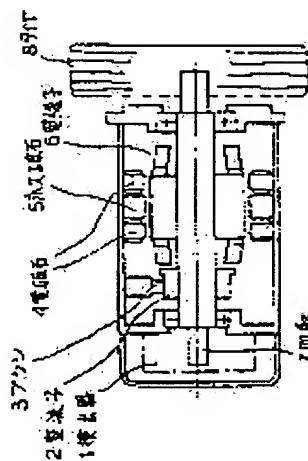
(21)Application number : 62-331117 (71)Applicant : AISIN AW CO LTD  
 (22)Date of filing : 26.12.1987 (72)Inventor : HOTTA YUTAKA  
 KAWAMOTO MUTSUMI  
 MINESAWA YUKIHIRO

## (54) VARIABLE MAGNETIC FIELD TYPE MOTOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To enable increasing the efficiency of an apparatus at the time of a constant high speed rotation and generating a constant high torque low speed rotation area at the time of acceleration and high load by dividing a field pole and constituting the pole by means of permanent magnet and electromagnet.

CONSTITUTION: A field magnet composed of electromagnet 4 and permanent magnet 5 is provided on a stator side, while an armature 6 is provided on a rotor side and the winding of the armature 6 is supplied with electricity via brush 3 and a commutator 2. At the time of a constant high speed rotation, the permanent magnet 5 is used to increase the efficiency of an apparatus, and at the time of acceleration and high load, the permanent magnet 5 and the electromagnet 4 are used jointly to generate a high torque low speed rotation area.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

平1-174250

⑬ Int.CI.

H 02 K 23/04  
B 60 L 13/00  
H 02 K 23/40  
23/66

識別記号

厅内整理番号

6650-5H  
Z-8625-5H  
6650-5H  
Z-6650-5H

⑭ 公開 平成1年(1989)7月10日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 可変磁界型モータ

⑯ 特願 昭62-331117

⑰ 出願 昭62(1987)12月26日

⑱ 発明者 堀 田 豊 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・ワーナー株式会社内  
⑲ 発明者 川 本 駿 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・ワーナー株式会社内  
⑳ 発明者 峯 沢 幸 弘 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・ワーナー株式会社内  
㉑ 出願人 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社 愛知県安城市藤井町高根10番地  
㉒ 代理人 弁理士 阿部 龍吉 外3名

明細書

(産業上の利用分野)

1. 発明の名称

可変磁界型モータ

2. 特許請求の範囲

(1) 定勵磁、可変勵磁を切り換えるようにした可変磁界型モータであって、界磁板を分割して永久磁石と電磁石により構成したことを特徴とする可変磁界型モータ。

(2) 中央の磁極と該磁極を囲む周囲磁極とに分割したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の可変磁界型モータ。

(3) 中央の磁極と該磁極の両側に配置される対磁極とに分割したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の可変磁界型モータ。

(4) 車両駆動用として用い、定速走行時には電磁石を非通電にし、加速時や高負荷時等の運転条件の変化に応じて電磁石の勵磁を制御することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の可変磁界型モータ。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、定勵磁、可変勵磁を切り換える制御でできるようにした可変磁界型モータに関する。

(従来の技術)

近年、モータを駆動力に利用する自動車の開発が盛んになっており、前輪又は後輪の一方をエンジンで駆動し、他方をモータで駆動するハイブリッド車両やモータのみで駆動する電気自動車等が種々提案されている。

第9図はハイブリッド車両の制御システム構成例を示す図、第10図は制御部の構成例を示す図である。図中、51はエンジン、52と56はコントローラ、53はバッテリー、54は充電量検出(バッテリー残量検出)装置、55は制御用コンピュータ、57と58はモータ、61は入力インターフェース、62はCPU、63はROM、64はRAM、65は出力インターフェイスを示す。

第9図において、エンジン51は前輪、モータ57、58は後輪を駆動するものであり、バッテ

リ-53はモータ57、58の電源として使用するものである。充電量検出装置54は、例えばこのバッテリー53の電圧や電流から、或いは液の濃度や比重等からバッテリーの充電量を検出するものであり、その検出信号は制御用コンピュータに出力される。制御用コンピュータ55は、第10図に示すように例えばCPU62、ROM63、RAM64、入力インターフェイス61、出力インターフェイス65で構成し、アクセル開度、車速、シフトレバーの位置等から車両の駆動力を設定し、その車両の荷重配分に基づく前輪と後輪の各接地荷重から前輪と後輪のトルク配分値を設定する。そしてバッテリーの充電量が少ない場合にはモータへの配分値を減らし、その分エンジンへの配分値を増やすというように、充電量に応じてトルク配分値を補正してコントロール装置52、56にトルク配分値を出力する。エンジンのコントロール装置52は、トルク配分値に応じてスロットル開度、または燃料噴射量を制御することによりエンジンのトルクを制御するものであり、モ

ータのコントロール装置56は、トルク配分値に応じてモータに流す電流を制御することによりモータのトルクを制御するものである。

第11図は自動車の駆動用としても利用される直流モータの例を示し、同図左はシリンダータイプ、同図右はディスクタイプである。シリンダータイプの直巻モータもディスクタイプの直巻モータもそれぞれ固定子側に永久磁石を界磁石として設け、回転子に設けた電機子巻線の電圧、電流を制御してトルク、速度の制御を行っている。また、第12図は自動車の駆動用としても利用される直流ブラシレスモータの例を示し、同図左はシリンダータイプ、同図右はディスクタイプである。これらは、第11図の場合とは逆に回転子側に永久磁石を界磁石として設け、固定子側に電機子巻線を設けている。

ところで、上記の如き自動車の駆動用としても利用されるモータは、蓄電池を搭載しさらには太陽電池も搭載してこれらを駆動用の電源とするものであり、直流モータが使用される。直流モータに

おいて、トルクは磁界の強さと電機子電流に比例し、回転速度は磁界の強さに反比例する。そこで、磁界の強さを制御することによってトルクや速度を制御したい場合には磁極に電磁石が使用される。このように、従来よりモータでは、採用する制御方式により界磁極として電磁石か永久磁石のいずれか一方が採用されている。

#### (発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、界磁極に電磁石を用いたモータでは、上記の如く磁界の強さを制御することによってトルクや速度を制御することができるが、電磁石にも電力を消費するため、電動機全体の効率が悪くなるという問題がある。また、このような電力消費効率の問題を改善しようとして永久磁石を用いると、磁界の強さを制御できないため、磁界の強さを変化させて速度を制御することができない。

本発明は、上記の問題点を解決するものであって、高速定速回転時には永久磁石を用いて効率を上げ、加速時や高負荷時には永久磁石と電磁石と

を併用することによって高トルク低速回転域を作り出すことができる可変磁界型モータを提供することを目的とするものである。

#### (問題点を解決するための手段)

そのために本発明の可変磁界型モータは、定動磁、可変励磁を切り換える制御できるようにした可変磁界型モータであって、界磁極を分割して永久磁石と電磁石により構成したことを特徴とするものである。

#### (作用及び発明の効果)

本発明の可変磁界型モータでは、界磁極を分割して永久磁石と電磁石により構成するので、電磁石を非通電にしておくことによって、定動磁とすることができ、電磁石に通電し電流を制御することによって可変励磁にすることができる。従って、自動車の駆動用として用いると、定速走行時には永久磁石のみによる定動磁を行い、加速時や高負荷時には電磁石に通電して電流を制御することによって高トルク低速回転域を作り出すことができる。

## (実施例)

以下、図面を参照しつつ実施例を説明する。

第1図は本発明に係る可変磁界型モータを自動車の駆動用として搭載した1実施例を示す図、第2図ないし第4図は界磁極の形状、構成例を示す図である。図中、1と11は検出器、2は整流子、3と13はブラシ、4と14は電磁石、5と15は永久磁石、6と16は電機子、7と17は回転シャフト、8と18はタイヤ、12はスリップリングを示す。

第1図(a)において、電磁石4及び永久磁石5が界磁石を構成するものであり、固定子側に設けられる。従って、回転子側には電機子6が設けられ、ブラシ3、整流子2を通して電機子6の巻線に給電される。検出器1は、回転軸7の回転数を検出するものであり、回転軸7を自動車のタイヤ8に直結させることによってタイヤ8を駆動するので、検出器1によってタイヤ8の回転数が検出できる。この例は、第11図に示したタイプのモータに属する。

同図(b)に示すように永久磁石27のみから構成していたものを同図(c)に示すように周囲を電磁石28で構成し、その中をくりぬいて永久磁石29を嵌め込むように構成したり、或いは同図(d)に示すように1対の電磁石30とその間に位置する永久磁石31により構成したものである。すなわち、同図(d)は第3図と類似の構成を採用し、同図(c)は第2図と類似の構成を採用したものである。

なお、上記第2図ないし第4図に示す例は、板状タイプの界磁極に第3図の構成を採用してもよいし、逆に柱状タイプの界磁極に第2図の構成を採用してもよいことは勿論である。また、永久磁石と電磁石の配置を逆にしてもよい。つまり、第2図ないし第4図に示す例を組み合わせ変形してもよいことをいうまでもない。

第5図は自動車に本発明の可変磁界型モータを用いた場合の制御システムの構成例を示す図、第6図はモータにおけるトルク対回転速度特性を示す図、第7図はアクセル開度と車速による電磁石オン/オフ切り換えマップの例を示す図、第8図

第1図(d)に示す例は、電磁石14及び永久磁石15により構成する界磁石を回転子側に設けたものであり、ブラシ13、スリップリング12を通して電磁石14に給電される。この例は、第12図に示したタイプのモータに属する。

上記第1図に示す例は、自動車の駆動輪であるタイヤ8、18に取り付けたモータ全体の構成を示したが、界磁極の種々の形状、構成例を示したのが第2図ないし第4図である。

第2図に示す例は板状タイプの界磁極であり、従来は同図(b)に示すように永久磁石21のみから構成していたものを同図(c)に示すように1対の電磁石22とその間に位置する永久磁石23により構成したものである。

第3図に示す例は柱状タイプの界磁極であり、同図(d)に示すように永久磁石24のみから構成していたものを同図(c)に示すように周囲を電磁石25で構成し、その中をくりぬいて永久磁石26を嵌め込むように構成したものである。

第4図に示す例は円形タイプの界磁極であり、

は制御部による処理の流れを説明するための図である。

第5図において、ROM47は、制御プログラムや制御モードのテーブル等を記憶しておくものであり、RAM48は、CPU44が処理実行に際して作業領域や制御情報の記憶等に用いるものである。CPU44は、モータの界磁極を制御する制御用コンピュータであって、入力ポート43を通してアクセル開度センサ41と車速センサ42からアクセル開度と車速の信号を取り込み、モータの界磁極の制御モードを判定する。そして、その判定に従って制御信号を生成し出力ポート45を通して電磁石46の電流を制御し、モータの界磁極の磁界の強さを制御する。

例えば自動車に適用した場合のモータの磁界の強さとトルク対回転速度の特性を示すと第6図のようになり、永久磁石のみにより磁界をつくると2速の特性になるのに対してさらに電磁石を併用して磁界を強くすると第1速の低速度で高トルク特性になる。従って、アクセル開度と車速から見

ると、第7図に示すように車速の低い領域でアクセル開度が高くなるほど電磁石の併用領域が広がる傾向で設定することができる。従って、このようなマップを例えれば第5図に示すシステムにおいてROM47等のメモリに設定しておくことによって、第8図に示すような電磁石のオン/オフ切り換え判定処理を行い電磁石を制御し、自動車の加速性の改善、走行の安定性を向上させることができる。

なお、本発明は、上記の実施例に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば上記の実施例の処理(第8図)では、電磁石のオン/オフを制御するだけのものを示したが、電磁石に流れる電流も制御するようにしてもよい。

以上の説明から明らかのように、本発明によれば、高速、定速回転の時には永久磁石を使用し、加速時や高負荷時には永久磁石と電磁石とを併用することによって高トルク低回転域を作り出すことができる。従って、従来2速以上の変速機が必要であったものでも本発明を適用すれば、モータ

の特徴を変えることによってその必要がなくなり、小型化、システムの簡素化を図ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

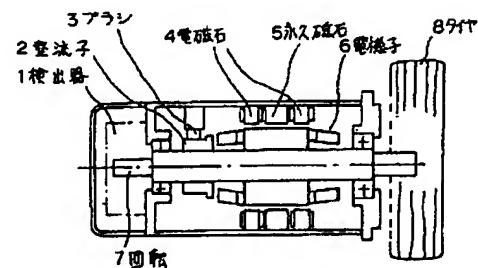
第1図は本発明に係る可変磁界型モータを自動車の駆動用として搭載した1実施例を示す図、第2図ないし第4図は界磁極の形状、構成例を示す図、第5図は自動車に本発明の可変磁界型モータを用いた場合の制御システムの構成例を示す図、第6図はモータにおけるトルク対回転速度特性を示す図、第7図はアクセル開度と車速による電磁石オン/オフ切り換えマップの例を示す図、第8図は制御部による処理の流れを説明するための図、第9図はハイブリッド車両の制御システム構成例を示す図、第10図は制御部の構成例を示す図、第11図は自動車の駆動用としても利用される直流モータの例を示す図で、同図(a)はシリンドータイプ、同図(b)はディスクタイプ、第12図は自動車の駆動用としても利用される直流ブラシレスモータの例を示す図で、同図(a)はシリンドータイプ、同図(b)はディスクタイプである。

1と11…検出器、2…整流子、3と13…ブラシ、4と14…電磁石、5と15…永久磁石、6と16…電機子、7と17…回転シャフト、8と18…タイヤ、12…スリップリング。

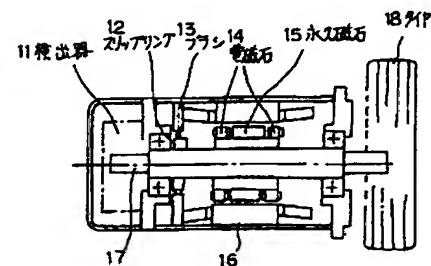
出願人 アイシン・ワーナー株式会社  
代理人 弁理士 阿部 龍吉(外3名)

第1図

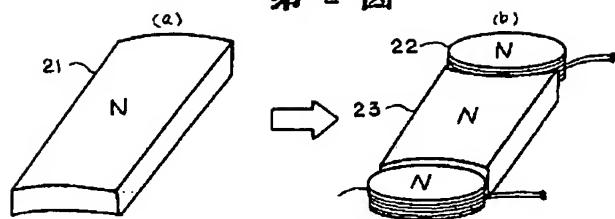
(a)



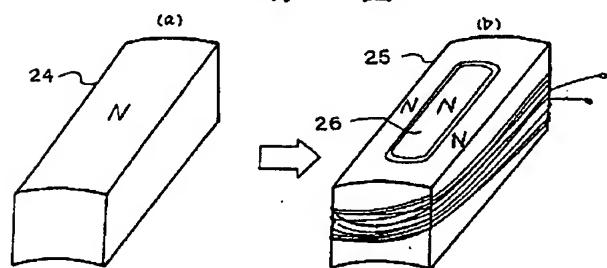
(b)



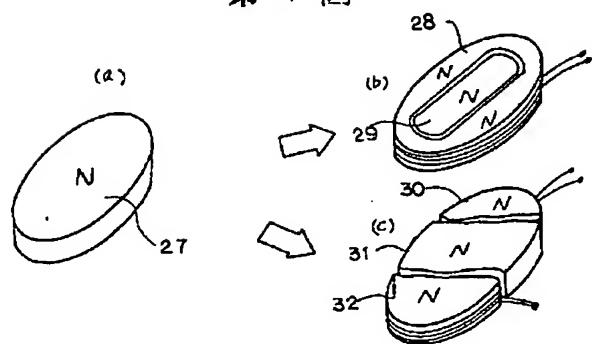
第2図



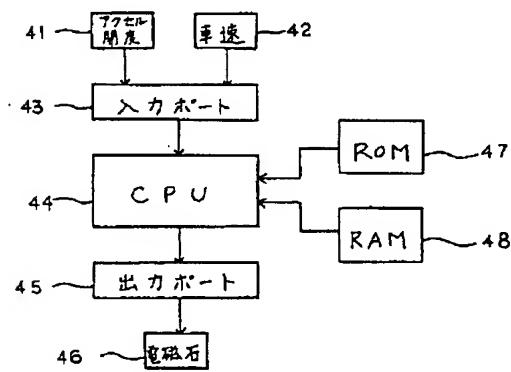
第3図



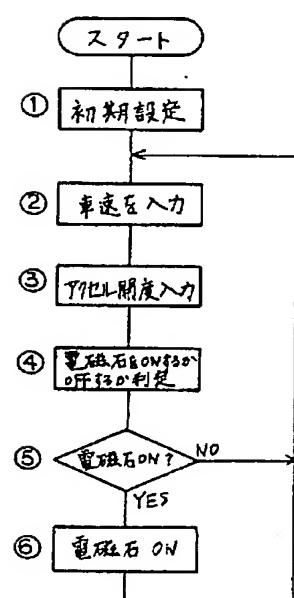
第4図



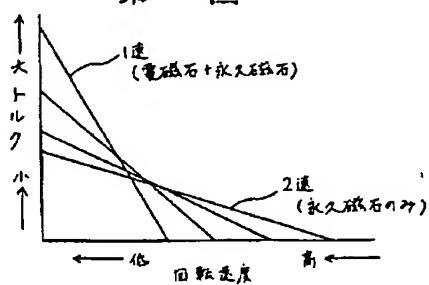
第5図



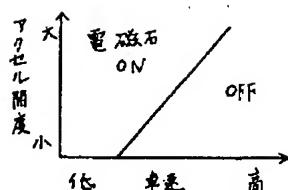
第8図



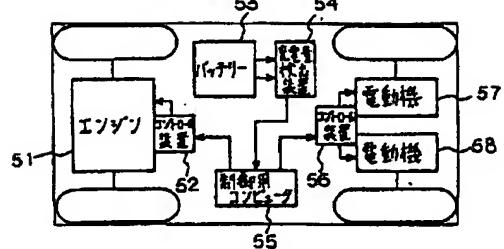
第6図



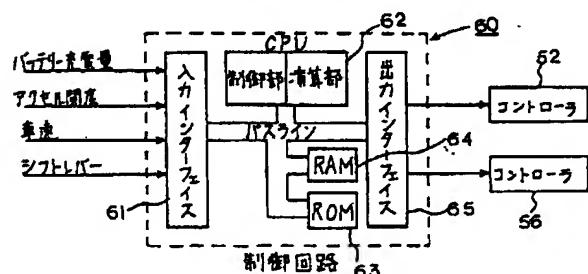
第7図



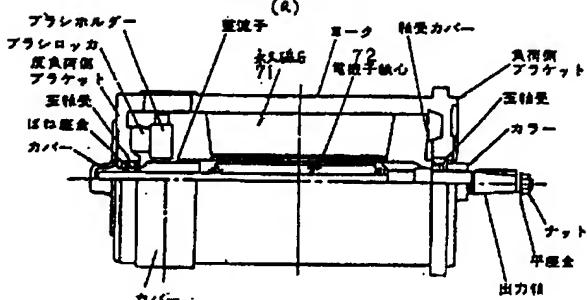
### 第 9 図



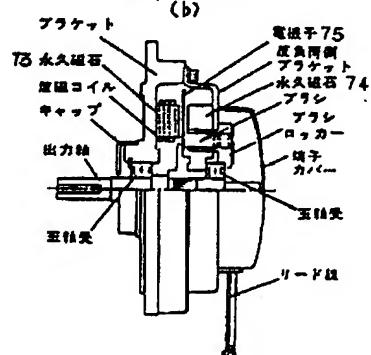
第10 



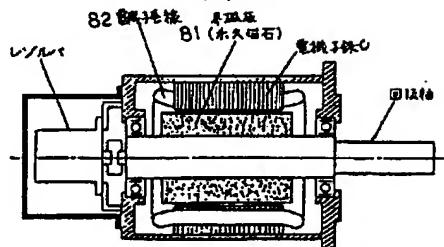
第 11 圖



### 第 11 図



第12図 (a)



16

